

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-304922

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl. G03F 7/004

H01J 9/02

(21)Application number : 08-116374 (71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 10.05.1996 (72)Inventor : IGUCHI YUICHIRO

MASAKI YOSHIKI

HIRAMOTO YOSHI

(54) PHOTSENSITIVE PASTE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform patterning at a high aspect ratio and with high accuracy by taking an organic compound containing a photosensitive compound, inorganic particles and a visible light-sensitive polymerization initiator as essential components.

SOLUTION: A photosensitive paste comprises inorganic particles and organic components containing a photosensitive compound, and after a pattern is formed using photolithography by photosensitive organic components, burning is performed to create a pattern of an inorganic substance. Exposure by visible light, especially exposure by laser light is made possible by adding a visible light-sensitive polymerization initiator to the above photosensitive paste so as to

simply enable patterning with high accuracy. The percentage content of inorganic particles in the paste is 60-95wt.% and further preferably 70-95wt.%, to reduce rate of shrinkage and decrease a change in shape due to burning. Further, a difference between the average refractive index of inorganic particles and that of organic components is 0.03 or less.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2002

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3520663

[Date of registration] 13.02.2004

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The photosensitive paste which uses the organic component and non-subtlety particle containing a photosensitive compound, and the polymerization initiator of a light sensitization mold as an indispensable component.

[Claim 2] The photosensitive paste of claim 1 characterized by the content of each component being an amount shown below.

Organic component containing a photosensitive compound : 5 - 40 weight section
inorganic particle : 60 - 95 weight section
light light-sensitive polymerization initiator : 0.05 - 5 weight section
[claim 3] The photosensitive paste of claim 1 which carries out the description of the wavelength of the light being 400-900nm.

[Claim 4] The photosensitive paste of claim 1 characterized by including the oligomer or the polymer of weight average molecular weight 500-100,000 which contains a carboxyl group in intramolecular ten to 90% of the weight in an organic component.

[Claim 5] The photosensitive paste of claim 1 characterized by including the oligomer or the polymer of weight average molecular weight 500-100,000 which has a partial saturation double bond in intramolecular ten to 90% of the weight in an organic component.

[Claim 6] The photosensitive paste of claim 1 characterized by including the oligomer or the polymer containing a carboxyl group and a partial saturation double bond of weight average molecular weight 500-100,000 ten to 90% of the weight in an organic component at intramolecular.

[Claim 7] The photosensitive paste of claim 1 characterized by containing organic dye 0.05 to 5% of the weight in an organic component.

[Claim 8] The photosensitive paste of claim 1 with which a non-subtlety particle is characterized by being glass particles.

[Claim 9] The photosensitive paste of claim 1 with which the average refractive index of a non-subtlety particle is characterized by being 1.5-1.65.

[Claim 10] The photosensitive paste of claim 1 ** characterized by using the paste which fills a degree type about the average refractive index N1 of the non-subtlety particle under paste, and the average refractive index N2 of an organic component.

$0.01 < N1 - N2 < 0.07$ -- [Claim 11] The photosensitive paste of claim 8 characterized by using the glass particles whose heat softening temperature is 350-600 degrees C as glass particles.

[Claim 12] The photosensitive paste of claim 8 characterized by containing at least one kind in the bismuth oxide and lead oxide, and the sum total of the content using 5 - 50% of the weight of glass particles as glass particles.

[Claim 13] The photosensitive paste of claim 8 characterized by containing at least one kind in lithium oxide, sodium oxide, and potassium oxide, and the sum total of the content using 3 - 20% of the weight of glass particles as glass particles.

[Claim 14] The photosensitive paste of claim 8 characterized by a line coefficient of thermal expansion using the glass particles of 60 to 90×10^{-7} as glass particles.

[Claim 15] The photosensitive paste of claim 1 characterized by using for the pattern formation of a plasma display.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a new photosensitive paste. The photosensitive paste of this invention is used for pattern processing of various kinds of displays including a plasma display and a plasma-address-liquid-crystal display, a circuit ingredient, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a miniaturization and detailed-ization are progressing in pattern processing in a circuit ingredient or a display.

[0003] Especially, septum formation of a packaging ingredient or a plasma display panel is expected the ingredient which can perform pattern processing in high degree of accuracy and a high aspect ratio in inorganic materials, such as glass.

[0004] When performing pattern processing of an inorganic material conventionally, many screen-stencil by the paste which consists of inorganic powder and an organic binder is used. However, screen-stencil had the fault that a pattern with a high precision could not be formed.

[0005] In the field of the plasma display, the approach of forming in a photolithography technique, using a photosensitive paste as an approach of improving this problem is proposed by JP,1-296534,A, JP,2-165538,A, and JP,5-342992,A. However, since the processing process (screen-stencil, exposure, and development) of multiple times was needed when carrying out pattern processing of the thing of thickness which exceeds 80 micrometers since the sensibility and resolution of a photosensitive paste are low and a high aspect ratio and a high definition septum are not obtained, there was a fault to which a process becomes

long.

[0006] Moreover, in JP,2-165538,A, after coating a photosensitive paste on a transfer paper, the approach of imprinting an imprint film on a glass substrate and forming a septum fills up a dielectric paste with JP,3-57138,A into the slot on the photoresist layer, and forms a septum is proposed, respectively. Moreover, in JP,4-109536,A, the approach of forming a septum using a photosensitive organic film is proposed. However, by these approaches, since an imprint film, and a photoresist or an organic film was needed, there was a trouble that a process increased. Moreover, it has come to obtain the septum which has a high definition and a high aspect ratio. Moreover, although pattern processing of not only a septum but an insulator layer or a dielectric layer may be needed, there is the same problem as a septum.

[0007] On the other hand, in the field of the circuit ingredient, although the technique of processing into a precision the ceramic substrate which mounts IC is needed, since pattern formation by screen-stencil or punching is performed, in the present condition, the technique for corresponding to the highly precise patterning demand accompanying the miniaturization of a circuit ingredient is needed.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention persons inquired wholeheartedly for the purpose of offering a photosensitive paste without the above-mentioned fault, and the photosensitive paste which enables a high aspect ratio and highly precise pattern processing especially.

[0009] Consequently, when a precision fall may be carried out according to deformation of a photo mask by the approach of using and exposing a photo mask in case it exposes when it enlarges and various pattern formation was needed after applying a paste, there was a problem of needing many kinds of photo masks.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem is

solved with the photosensitive paste which uses the organic component and non-subtlety particle containing a photosensitive compound, and the polymerization initiator of a light sensitization mold as an indispensable component.

[0011] By performing refractive-index control of the organic component under photosensitive paste, and a mineral constituent especially, the reflection and dispersion by the interface of an organic component and a mineral constituent are reduced, and it is related with the photosensitive paste characterized by performing a high aspect ratio and highly precise pattern processing.

[0012] Since the photosensitive paste of this invention is exposed on the wavelength of light laser, such as an Ar ion laser, and can form a highly precise pattern, it has the photolithography which does not use a photo mask, i.e., the advantage to which drawing exposure is attained. In this case, the precision fall by enlargement can prevent generating of the defect resulting from few things and photo masks.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The photosensitive paste of this invention consists of an organic component containing a non-subtlety particle and a photosensitive compound, calcinates after the pattern formation using the photolithography by the photosensitive organic component, and creates the pattern of an inorganic substance. In this invention, by adding the polymerization initiator of a light sensitization mold during this photosensitive paste, exposure by the light and exposure according to laser light especially are attained, and highly precise pattern processing is attained simple.

[0014] That it is 70 - 95 % of the weight has still smaller contraction at the time of baking 60 to 95% of the weight, and the content of the non-subtlety particle under paste becomes small and has the desirable formation of a form status change by baking. Furthermore, it is desirable that the content of each component is an amount shown below.

[0015]

Organic component containing a photosensitive compound : 5 - 40 weight

section inorganic particle : 60 - 95 weight section light light-sensitive

polymerization initiator : The pattern of a high aspect ratio can acquire more preferably the difference of 0.05 - 5 weight section and the average refractive index of an organic component, and the average refractive index of a non-subtlety particle simple by carrying out to 0.07 or less 0.1 or less.

[0016] Furthermore, the average refractive index N1 of the non-subtlety particle under photosensitive paste and the refractive index N2 of a photosensitive organic component can form the pattern of a high aspect ratio with high precision by filling a degree type.

- It is $-0.01 < N1 - N2 < 0.07$ more preferably than $0.03 < N1 - N2 < 0.07$.

[0017] As a non-subtlety particle, if general, although there is especially no limitation, since glass, ceramics (an alumina, KODI light, etc.), etc. are excellent in transparency, they are desirable. Glass and the ceramics which use a silicon oxide, a boron oxide, or an aluminum oxide as an indispensable component especially are used preferably. These are insulators and are preferably used for formation of an insulating pattern, especially formation of the septum of a plasma display or a plasma-address-liquid-crystal display.

[0018] Although the particle diameter of a non-subtlety particle is chosen in consideration of the configuration of the pattern which it is going to produce, it is desirable on pattern formation that 50-% of the weight particle diameter has the size 0.4-2 micrometers and whose 90-% of the weight particle diameter 0.1-10 micrometers and 10-% of the weight particle diameter are 4-10 micrometers, and uses the non-subtlety particle of specific surface area of $0.2-3 \text{ m}^2 / \text{g}$.

[0019] Moreover, pattern NINGU of a high aspect ratio is possible by using a non-subtlety particle with a spherical configuration as a non-subtlety particle. Specifically, it is desirable that it is a 80-piece rate of a globular form several % or more. They are the mean particle diameter of 1.5-4 micrometers, specific surface area of $0.5-1.5 \text{ m}^2 / \text{g}$, and a 90-piece rate of a globular form several % or more more preferably.

[0020] The rate of a globular form is the rate of a particle of having the

configuration of a globular form or an elliptic sphere, in microscope observation, and it is observed as circular and an ellipse form in an optical microscope.

[0021] When using for the septum of a plasma display or a plasma-address-liquid-crystal display, in order to carry out pattern formation on the low glass substrate of heat softening temperature, it is desirable to use the non-subtlety particle which contains the glass particles whose heat softening temperature is 350-600 degrees C 60% of the weight or more as a non-subtlety particle.

[0022] The pattern of a more exact configuration can be obtained by using the glass particles from which total light transmission (3mm thickness) with a wavelength of 436nm ground 50% or more of glass, and was obtained.

[0023] Moreover, in order not to produce the camber of substrate glass at the time of baking, it is desirable 50 to 90x10⁻⁷ and that a line coefficient of thermal expansion uses the glass particles of 60 to 90x10⁻⁷ further.

[0024] As a presentation in glass particles, it is desirable to blend oxidation silicon in 3 - 60% of the weight of the range, when it is less than 3 % of the weight, compactness, and the reinforcement and stability of a glass layer fall, and a coefficient of thermal expansion separates from a desired value, and a mismatch with a glass substrate tends to happen. Moreover, by carrying out to 60 or less % of the weight, there is an advantage, like heat softening temperature becomes low and baking to a glass substrate is attained.

[0025] By blending in 5 - 50% of the weight of the range, boron oxide can improve the electrical and electric equipment, a machine, and thermal properties, such as the compactness of electric insulation, reinforcement, a coefficient of thermal expansion, and an insulating layer. If 50 % of the weight is exceeded, the stability of glass will fall.

[0026] The glass paste which has the temperature characteristic which can carry out pattern processing on a glass substrate can be obtained by using the glass particles which include at least one kind in the bisumuth oxide, a lead oxide, lithium oxide, sodium oxide, and potassium oxide five to 50% of the weight. If 50 % of the weight is exceeded, the heat-resistant temperature of glass will

become low too much, and baking of a up to [a glass substrate] will become difficult. Especially the thing for which the glass which contains the bisumuth oxide five to 50% of the weight is used has an advantage, like the pot life of a paste is long.

[0027] As a glass presentation containing the bisumuth oxide, it is the bisumuth oxide with the account of an oxide conversion chart. 5 - 50 weight section oxidation silicon 3 - 60 weight section boron oxide It is desirable to contain a thing including the presentation of 5 - 50 weight section 50% of the weight or more.

[0028] By the way, the glass generally used as an insulator has about 1.5 to 1.9 refractive index. When the average refractive index of an organic component differs from the average refractive index of a non-subtlety particle greatly, the reflection and dispersion by the interface of a non-subtlety particle and a photosensitive organic component become large, and a minute pattern is not obtained. Since the refractive indexes of a general organic component are 1.45-1.7, they can adjust the refractive index of a non-subtlety particle and an organic component by setting the average refractive index of a non-subtlety particle to 1.5-1.7. Preferably, there is an advantage to which the width of face of selection of an organic component spreads by making it refractive indexes 1.55-1.65.

[0029] Control of heat softening temperature and a coefficient of thermal expansion not only becomes easy by using the glass particles which contain the oxide of alkali metal, such as lithium oxide, sodium oxide, and potassium oxide, three to 20% of the weight in total, but since the average refractive index of glass can be made low, it becomes easy to make small a refractive-index difference with the organic substance. In order for the addition of the oxide of alkali metal to raise the stability of a paste, 20 or less % of the weight is desirable, and is 15 or less % of the weight more preferably.

[0030] Especially when stability of a paste can be comparatively made high and potassium oxide is used by using lithium oxide in alkali metal, since there is an advantage which can control comparatively little addition or a refractive index,

addition of lithium oxide and potassium oxide is effective also in alkali-metal oxide.

[0031] Consequently, it can be burned on a glass substrate, and has possible heat softening temperature, an average refractive index can be set to 1.5-1.7, and it becomes easy to make small a refractive-index difference with an organic component.

[0032] Although the glass containing a lead oxide or the bisumuth oxide is desirable from heat softening temperature or the point of waterproof improvement, the glass particles which contain a lead oxide and the bisumuth oxide 10% of the weight or more have many from which a refractive index becomes 1.6 or more. For this reason, control of heat softening temperature, a coefficient of thermal expansion, a water resisting property, and a refractive index becomes easy by using together the oxide and the lead oxides of alkali metal, such as sodium oxide, lithium oxide, and an oxidization potassium, and the bisumuth oxide.

[0033] Moreover, although an aluminum oxide, the barium oxide, a calcium oxide, magnesium oxide, titanium oxide, a zinc oxide, a zirconium dioxide, etc. can improve a degree of hardness and workability by adding especially an aluminum oxide, the barium oxide, and a zinc oxide in glass particles, from the point of control of heat softening temperature, a coefficient of thermal expansion, and a refractive index, the content has 40 or less desirable % of the weight, and it is 30 or less % of the weight more preferably, and the sum total of these contents is 50 or less % of the weight.

[0034] Moreover, when heat softening temperature adds glass particles and a ceramic particle 600 degrees C or more in the non-subtlety particle used for this invention in 40 or less % of the weight of the range of a non-subtlety particle, contraction at the time of baking can be controlled. However, the refractive-index difference of the non-subtlety particle used in this case is important when that it is 0.05 or less improves [precision] pattern formation further 0.1 or less.

[0035] On the other hand, as a glass ingredient for using for a circuit ingredient,

especially a multilayer substrate, as a substrate, since a ceramic can be used in addition to glass, there is no need of making heat softening temperature into 600 degrees C or less, and the substrate formation with more high reinforcement is attained as an ingredient by carrying out the content of an aluminum oxide to about 25 - 75% of the weight.

[0036] Refractometry of the non-subtlety particle in this invention can be performed with a Becke method. After the wavelength of the light to measure applies a paste, when measuring on the wavelength of the light to expose checks effectiveness, it is exact. It is desirable to measure with the light of the wavelength of the range of 400-900nm especially. Furthermore, refractometry (466nm or 488nm) is desirable.

[0037] The pattern after baking can be colored by adding various metallic oxides. For example, a black pattern can be formed by including a black metallic oxide one to 10% of the weight during a photosensitive paste.

[0038] In this case, as a black metallic oxide to be used, at least one sort of black-ization is attained by including three or more sorts preferably among the oxides of Cr, Fe, Co, Mn, and Cu. A blacker pattern can be formed by containing the oxide of Fe and Mn 0.5% of the weight or more especially, respectively.

[0039] Furthermore, the pattern of each color can be formed by using the paste which added the inorganic pigment colored in red, blue, green, etc. in addition to black. These coloring patterns can be used suitable for the color filter of a plasma display etc.

[0040] Moreover, it can also use as a non-subtlety particle used for this invention combining the particle from which a component differs. Contraction at the time of baking can be controlled by using glass particles and the ceramic particle from which heat softening temperature differs especially. However, it is important when that each refractive-index difference is 0.05 or less further 0.1 or less improves [precision] pattern formation about the non-subtlety particle from which the component used in this case differs.

[0041] The organic component used in this invention is an organic component

under paste containing the photosensitive organic substance (part excluding the mineral constituent from the paste).

[0042] It is desirable that the content of a photosensitive component is 30 % of the weight or more further 10% of the weight or more in an organic component about the photosensitive paste used for this invention in respect of the sensibility to light.

[0043] An organic component contains the photosensitive component chosen from at least one kind in a photosensitive monomer, photosensitive oligomer, and photosensitive polymer, and adding additive components, such as a binder, a photopolymerization initiator, an ultraviolet ray absorbent, a sensitizer, a sensitization assistant, polymerization inhibitor, a plasticizer, a thickener, an organic solvent, an anti-oxidant, a dispersant, and an organic or inorganic suspending agent, a leveling agent, is also performed further if needed.

[0044] In this invention, the polymerization initiator exposed to the light is contained as an indispensable component. A general light polymerization initiator can be used as a polymerization initiator which can be exposed to the light. The complex of the cation color and baud rate anion which have absorption in near-ultraviolet, the combined thing of the silver halide and reducing agent by which sensitization was carried out with near-infrared sensitizing dye, At least one sort of radical generating agents, such as titanocene, an iron arene complex, organic peroxide, hexaaryl biimidazole, N-phenylglycine, and a diaryl iodonium salt, The need is accepted. Furthermore, 3-permutation coumarin, cyanine dye, merocyanine coloring matter, Sensitizing dye, such as thiazole system coloring matter and pyrylium system coloring matter, can be used. The polymerization initiator shown in functional material 1986 year 10 month number p.56-59 of CMC Co., Ltd. Version, and JP,3-111402,A, The polymerization initiator shown in JP,3-179003,A, JP,3-80251,A, JP,7-114176,A, JP,6-67414,A, and JP,6-67425,A can be used.

[0045] As a photosensitive component, there are a thing of an optical insolubilization mold and a thing of an optical solubilization mold, and some

which are called so-called diazo resin, such as a condensate of the (thing C) diazo ** amine and formaldehyde containing photosensitive compounds, such as a (thing B) aromatic series diazo compound containing the monomer of functionality which has [one or more] a partial saturation radical etc. in (A) intramolecular, oligomer, and a polymer, an aromatic series azide compound, and an organic halogenated compound, are one of things of an optical insolubilization mold.

[0046] Moreover, as a thing of an optical meltable mold, a phenol, the naphthoquinone -1 of novolak resin, 2-diazido-5-sulfonate, etc. combined (thing E) quinone diazo ** containing the mineral salt of the (D) diazo compound, complex with an organic acid, and quinone diazo ** with the suitable polymer binder.

[0047] All the above-mentioned things can be used for the photosensitive component used in this invention. The photosensitive component which can mix with a non-subtlety particle and can be used simple as a photosensitive paste has the desirable thing of (A).

[0048] As a photosensitive monomer, it is a compound containing a carbon-carbon unsaturated bond. As the concrete example, methyl acrylate, ethyl acrylate, n-propylacrylate, isopropyl acrylate, n-butyl acrylate, sec-butyl acrylate, sec-butyl acrylate, ISO-butyl acrylate, tert-butyl acrylate, n-pentyl acrylate, allyl compound acrylate, Benzyl acrylate, butoxy ethyl acrylate, butoxy triethylene glycol acrylate, Cyclohexyl acrylate, dicyclopentanil acrylate, dicyclopentenylacrylate, 2-ethylhexyl acrylate, glycerol acrylate, glycidyl acrylate, Heptadecafluorodecyl acrylate, 2-hydroxyethyl acrylate, ISOBO nil acrylate, 2-hydroxypropyl acrylate, ISODEKI sill acrylate, Iso octyl acrylate, laurylacrylate, 2-methoxy ethyl acrylate, Methoxy ethylene glycol acrylate, methoxy diethylene-glycol acrylate, Octaphloropentyl acrylate, phenoxy ethyl acrylate, Stearylacrylate, triphloroethyl acrylate, arylation cyclohexyl diacrylate, 1,4-butanediol diacrylate, 1, 3-butylene-glycol diacrylate, Ethylene glycol diacrylate, diethylene glycol diacrylate, Triethylene glycol diacrylate, polyethylene-glycol diacrylate,

Dipentaerythritol hexaacrylate, dipentaerythritolmonohydroxypentaacrylate, Ditrिमethylolpropanetetraacrylate, glycerol diacrylate, Methoxy-ized cyclohexyl diacrylate, neopentyl glycol diacrylate, Propylene glycol diacrylate, polypropylene-glycol diacrylate, Triglycerol diacrylate, trimethylolpropane triacrylate, Acrylamide, aminoethyl acrylate, phenyl acrylate, Phenoxy ethyl acrylate, benzyl acrylate, 1-naphthyl acrylate, 2-naphthyl acrylate, bisphenol A diacrylate, the diacrylate of the bisphenol A-ethyleneoxide addition product, The diacrylate of the bisphenol A-propylene oxide addition product, the monomer which permuted 1-5 in thiophenol acrylate, benzyl mercaptan acrylate, and the hydrogen atom of these rings by chlorine or the bromine atom -- or Styrene, p-methyl styrene, o-methyl styrene, m-methyl styrene, Chlorination styrene, bromination styrene, alpha methyl styrene, chlorination alpha methyl styrene, Bromination alpha methyl styrene, chloro methyl styrene, hydroxy methyl styrene, Cull BOSHIL methyl styrene, vinyl naphthalene, a vinyl anthracene, What was changed into methacrylate, gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane, a 1-vinyl-2-pyrrolidone, etc. are mentioned [all / a part or] in the acrylate of vinylcarbazole and the intramolecular of the above-mentioned compound. this invention -- these -- one sort -- or two or more sorts can be used.

[0049] The development nature after sensitization can be improved by adding partial saturation acids, such as unsaturated carboxylic acid, in addition to these. As a concrete example of unsaturated carboxylic acid, an acrylic acid, methacrylic acid, an itaconic acid, a crotonic acid, a maleic acid, a fumaric acid, vinyl acetic acids, or these acid anhydrides are raised.

[0050] As a binder, polyvinyl alcohol, a polyvinyl butyral, a methacrylic ester polymer, an acrylic ester polymer, an acrylic ester-methacrylic ester copolymer, an alpha-methyl-styrene polymer, butyl methacrylate resin, etc. are raised.

[0051] Moreover, oligomer and the polymer which were obtained by carrying out the polymerization of at least one kind in the compound which has the above-mentioned carbon-carbon double bond can be used.

[0052] In case a polymerization is carried out, the content of these monomers

can copolymerize with other photosensitive monomers 10% of the weight or more so that it may become 35% of the weight or more still more preferably.

[0053] As a monomer to copolymerize, the development nature after sensitization can be improved by copolymerizing partial saturation acids, such as unsaturated carboxylic acid. As a concrete example of unsaturated carboxylic acid, an acrylic acid, methacrylic acid, an itaconic acid, a crotonic acid, a maleic acid, a fumaric acid, vinyl acetic acids, or these acid anhydrides are raised.

[0054] In this way, the acid number (AV) of the polymer which has acidic groups, such as a carboxyl group, in the obtained side chain, or oligomer has the desirable range of 70-140 to 50-180, and a pan. Development permission width of face becomes it narrow that the acid number is less than 50. Moreover, if developer concentration is made deep in order for the solubility over the developer of an unexposed part to fall, if the acid number exceeds 180, peeling will occur to the exposure section and a high definition pattern will be hard to be obtained.

[0055] It can use as photosensitive polymer with photosensitivity, or photosensitive oligomer to the polymer or oligomer shown above by making a photoreaction nature machine add to a side chain or a molecule end.

[0056] A desirable photoreaction nature machine has an ethylene nature partial saturation radical. As an ethylene nature partial saturation radical, a vinyl group, an allyl group, an acrylic radical, an methacrylic radical, etc. are raised.

[0057] The approach of making such a side chain adding to oligomer or a polymer has the approach of making carry out the addition reaction of the ethylene nature unsaturated compound and acrylic-acid chloride which have a glycidyl group and an isocyanate radical, methacrylic-acid chloride, or the allyl chloride, and making it to the sulfhydryl group, the amino group, hydroxyl group, and carboxyl group in a polymer.

[0058] As an ethylene nature unsaturated compound which has a glycidyl group, metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, allyl glycidyl ether, ethyl metaglycidyl acrylate, crotonylglycidyl ether, crotonic-acid glycidyl ether, isocrotonic acid

glycidyl ether, etc. are raised.

[0059] As an ethylene nature unsaturated compound which has an isocyanate radical, there are acryloyl (meta) isocyanate, acryloyl (meta) ethyl isocyanate, etc.

[0060] Moreover, as for the ethylene nature unsaturated compound and acrylic-acid chloride which have a glycidyl group and an isocyanate radical, methacrylic-acid chloride, or an allyl chloride, it is desirable to carry out 0.05-1-mol equivalent addition to the sulfhydryl group, the amino group, hydroxyl group, and carboxyl group in a polymer.

[0061] A general photopolymerization initiator can be used together with the polymerization initiator which can be exposed to the aforementioned light as a photopolymerization initiator.

[0062] As a concrete example of a photopolymerization initiator, a benzophenone, methyl o-benzoylbenzoate, 4 and 4-bis(dimethylamine) benzophenone, 4, and 4-bis(diethylamino) benzophenone, 4 and 4-dichloro benzophenone, 4-benzoyl-4-methyl diphenyl ketone, dibenzyl ketone and full -- me -- non, 2, and 2-diethoxy acetophenone -- A 2 and 2-dimethoxy-2-phenyl-2-phenyl acetophenone, 2-hydroxy-2-methylpropiohenone, a p-t-butyl dichloro acetophenone, A thioxan ton, 2-methylthio xanthone, 2-chloro thioxan ton, 2-isopropyl thioxan ton, a diethyl thioxan ton, benzyl, Benzyl dimethyl beam Norian, a benzyl methoxy ethyl acetal, A benzoin, benzoin methyl ether, benzoin butyl ether, Anthraquinone, 2-t-butyl anthraquinone, 2-amyl anthraquinone, beta-KURORU anthraquinone, an anthrone, benzanthrone, dibenzosulfone, A methylene anthrone, 4-azide benzal acetophenone, 2, a 6-bis(p-azide benzylidene) cyclohexanone, 2, 6-bis(p-azide benzylidene)-4-methylcyclohexanone, The 2-phenyl -1, a 2-swine dione-2-(o-methoxycarbonyl) oxime, A 1-phenyl-propane dione-2-(o-ethoxycarbonyl) oxime, 1, a 3-diphenyl-propane trione-2-(o-ethoxycarbonyl) oxime, 1 - Phenyl-3-ethoxy-propane trione-2-(o-benzoyl) oxime, A Michler's ketone, 2-methyl-[4-(methylthio) phenyl]-2-morpholino-1-propanone, Naphthalene sulfonyl chloride, quinoline sulfonyl chloride, N-phenylthio acridone, 4, and 4-azobisisobutyronitril, Diphenyl disulfide, bends thiazole disulfide, triphenyl HORUFIN, The coloring matter of

photoreduction nature, such as a camphor quinone, 4 bromination carbon, a TORIBUROMO phenyl sulfone, a peroxidation benzoin and eosine, and a methylene blue, the combination of reducing agents, such as an ascorbic acid and triethanolamine, etc. are raised. this invention -- these -- one sort -- or two or more sorts can be used. It is added in 0.05 - 10% of the weight of the range to a photosensitive component, and a photopolymerization initiator is 0.1 - 5 % of the weight more preferably. When there are too few amounts of a polymerization initiator, photosensitivity becomes poor, and if there are too many amounts of a photopolymerization initiator, there is a possibility that the survival rate of the exposure section may become small too much.

[0063] It is also effective to add an ultraviolet ray absorbent. A high aspect ratio, a high definition, and high resolution are obtained by adding the high compound of the ultraviolet absorption effectiveness. The organic system color which has a high UV absorption coefficient in [wavelength] 350-450nm is preferably used also by in what consists of an organic system color as an ultraviolet ray absorbent. Specifically, azo dye, an amino ketone system color, xanthene dye, quinoline dye, an amino ketone system color, an anthraquinone system, a benzophenone system, a diphenyl cyanoacrylate system, a triazine system, a p-aminobenzoic acid system color, etc. can be used. Also when it adds as an extinction agent, since an organic system color can lessen the fall of the insulator layer property by the extinction agent without remaining in the insulator layer after baking, it is desirable. An azo system and a benzophenone system color are desirable also in these. The addition of organic dye has desirable 0.05 - 5 weight section. At 0.05 or less % of the weight, since the insulator layer property after baking will fall if the addition effectiveness of an ultraviolet-rays extinction agent decreases and 5 % of the weight is exceeded, it is not desirable. It is 0.05 - 1 % of the weight more preferably. If an example of the addition approach of an ultraviolet-rays extinction agent which consists of an organic pigment is raised, the solution which dissolved the organic pigment in the organic solvent beforehand will be produced, and the approach of drying will be raised after

mixing a non-subtlety particle into this organic solvent in addition to the approach of kneading it at the time of paste production. The so-called particle of the shape of a capsule which carried out the coat of the organic film to each particle front face of a non-subtlety particle by this approach is producible.

[0064] In this invention, the metal and oxides which are contained in a non-subtlety particle, such as Pb, Fe, Cd, Mn, Co, and Mg, react with the photosensitive component contained during a paste, a paste gels for a short time and there is a case where it becomes impossible to apply. In order to prevent such a reaction, it is desirable to add a stabilizing agent and to prevent gelation. As a stabilizing agent to be used, a triazole compound is used preferably. As a triazole compound, a benzotriazol derivative is used preferably. Also especially in this, benzotriazol acts effectively. If an example of the surface preparation of the non-subtlety particle by the benzotriazol used in this invention is raised, after dissolving the benzotriazol of a predetermined amount in organic solvents, such as methyl acetate, ethyl acetate, ethyl alcohol, and methyl alcohol, to a non-subtlety particle, it will dip into a solution for 1 to 24 hours so that these particles can fully dip. The particle which it seasoned naturally under 20-30 degrees C preferably, and the solvent was evaporated after dipping, and performed triazole processing is produced. The rate (a stabilizing agent / non-subtlety particle) of the stabilizing agent used has 0.05 - 5 desirable % of the weight.

[0065] A sensitizer is added in order to raise sensibility. As an example of a sensitizer, 2, 4-diethyl thioxan ton, an isopropyl thioxan ton, 2, 3-bis(4-diethylamino benzal) cyclopentanone, 2, a 6-bis(4-dimethyl AMINI benzal) cyclohexanone, 2, 6-bis(4-dimethylamino benzal)-4-methylcyclohexanone, A Michler's-ketone, 4, and 4-bis(diethylamino)-benzophenone, A 4 and 4-bis(dimethylamino) chalcone, 4, and 4-bis(diethylamino) chalcone, p-dimethylamino thinner millimeter DENINDANON, p-dimethylamino benzylidene in DANON, 2 -(p-dimethylamino phenyl vinylene)- Iso naphth thiazole, 1, a 3-bis(4-dimethylamino benzal) acetone, 1, a 3-carbonyl-bis(4-diethylamino benzal) acetone, A 3 and 3-carbonyl-screw (7-diethylamino coumarin), N-phenyl-N-ethyl

ethanolamine, N-phenyl ethanolamine, N-tolyl diethanolamine, N-phenyl ethanolamine, Dimethylamino isoamyl benzoate, diethylamino isoamyl benzoate, 3-phenyl-5-benzoyl thio tetrazole, 1-phenyl-5-ethoxycarbonyl thio tetrazole, etc. are raised. this invention -- these -- one sort -- or two or more sorts can be used. In addition, there are some sensitizers which can be used also as a photopolymerization initiator. When adding a sensitizer to the photosensitive paste of this invention, the addition is usually 0.1 - 10 % of the weight more preferably 0.05 to 10% of the weight to a photosensitive component. If there are too few amounts of a sensitizer, the effectiveness of raising photosensitivity will not be demonstrated, but if there are too many amounts of a sensitizer, there is a possibility that the survival rate of the exposure section may become small too much.

[0066] Polymerization inhibitor is added in order to raise the thermal stability at the time of preservation. As a concrete example of polymerization inhibitor, the monoester ghost of a hydroquinone and a hydroquinone, an N-nitroso diphenylamine, phenothiazin, a p-t-butyl catechol, N-N phenyl naphthylamine, 2, 6-G t-butyl-p-methyl phenol, clo RANIRU, pyrogallol, etc. are mentioned. When adding polymerization inhibitor, the addition is usually 0.001 - 1 % of the weight during a photosensitive paste.

[0067] As a concrete example of a plasticizer, dibutyl phthalate, dioctyl phthalate, a polyethylene glycol, a glycerol, etc. are raised.

[0068] An antioxidant is added in order to prevent oxidation of the acrylic copolymer at the time of preservation. As a concrete example of an anti-oxidant, 2,6-di-t-butyl-p-cresol, Butyl-ized hydroxyanisole, 2, 6-G t-4-ethylphenol, 2,2-methylene bis - (4-methyl-6-t-butylphenol), 2,2-methylene bis - (4-ethyl-6-t-butylphenol), 4 and 4-screw - (3-methyl-6-t-butylphenol), 1 and 1, 3-tris - (2-methyl-6-t-butylphenol), 1, 1, 3-tris-(2-methyl-4-hydroxy-t-buthylphenyl) butane, Bis[3 and 3-screw-(4-hydroxy-3-t-buthylphenyl) butyric acid] glycol ester, dilauryl CHIOJI propionate, triphenyl phosphite, etc. are mentioned. When adding an antioxidant, the addition of the addition is usually 0.001 - 1 % of the weight during

a paste.

[0069] An organic solvent may be added to the photosensitive paste of this invention to adjust the viscosity of a solution. As an organic solvent used at this time, the mixture of organic solvents containing one or more of sorts of these [methyl cellosolve, ethylcellosolve, butyl cellosolve, a methyl ethyl ketone dioxane, an acetone, a cyclohexanone, cyclopentanone, isobutyl alcohol, isopropyl alcohol, a tetrahydrofuran, dimethyl sulfoxide, gamma-butyrolactone, a bromobenzene, a chlorobenzene, dibromo benzene, a dichlorobenzene, a BUROMO benzoic acid, a chloro benzoic acid, etc. and] is used.

[0070] The refractive index of an organic component is a refractive index of the organic component under paste at the time of exposing a photosensitive component by exposure. That is, when applying a paste and exposing after a desiccation process, it is the thing of the refractive index of the organic component under paste after a desiccation process. For example, after applying a paste on a glass substrate, there is the approach of drying at 50-100 degrees C for 1 to 30 minutes, and measuring a refractive index etc.

[0071] Measurement of the refractive index in this invention has desirable ellipsometry method and V-block bend method which are generally performed, and measurement is exact when carrying out on the wavelength of the light to expose checks effectiveness. It is desirable to measure with the light of the wavelength in the range of 400-900nm especially. Furthermore, refractometry (466nm or 488nm) is desirable.

[0072] Moreover, in order to measure the refractive index after an organic component carries out a polymerization by optical exposure, it can measure by irradiating the same light as the case where an optical exposure is carried out [be / it / under / paste / receiving] only at an organic component.

[0073] A refractive index may become 1.6 or more and the glass particles which contain the bisumuth oxide which can burn on a glass substrate, and lead oxide 10% of the weight or more need to make the refractive index of the organic substance high in this case.

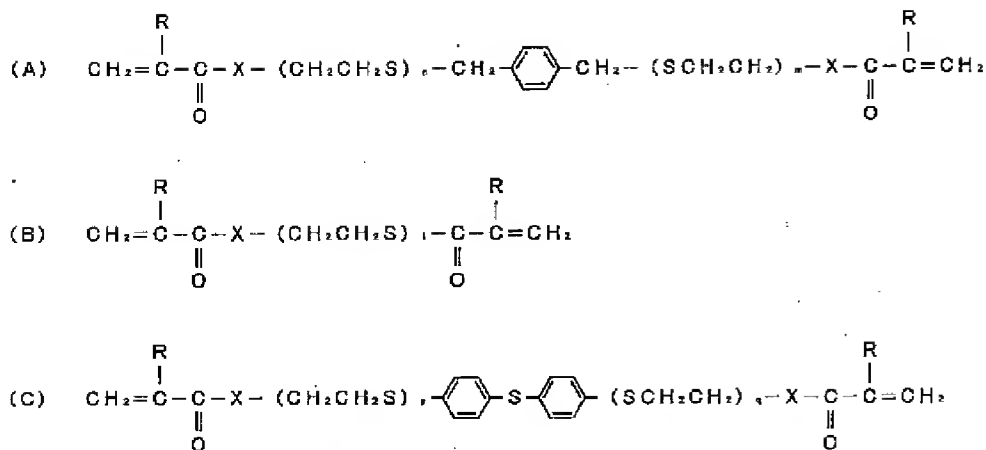
[0074] In this case, it is effective in a raise in a refractive index to use the compound which needs to introduce a high refractive-index component into an organic component, and has a sulfur atom, a bromine atom, an iodine atom, a naphthalene ring, a biphenyl ring, an anthracene ring, and a carbazole ring in an organic component 10% of the weight or more. Moreover, high refractive-index-ization can be performed by containing the benzene ring 20% of the weight or more.

[0075] An organic component can be formed into a high refractive index simpler by containing a sulfur atom or a naphthalene ring 10% of the weight or more especially. However, since the problem that photosensitivity falls will occur if a content becomes 60% of the weight or more, it is desirable that it is the range whose sum total content of a sulfur atom and a naphthalene ring is 10 - 60 % of the weight.

[0076] It is effective to use the compound which has a sulfur atom and a naphthalene ring in a photosensitive monomer or a binder as an approach of introducing a sulfur atom, a bromine atom, and a naphthalene ring into an organic component. As a monomer containing a sulfur atom, the compound shown by the following general formula (A), (B), or (C) is mentioned to intramolecular. R in a structure expression shows a hydrogen atom or a methyl group.

[0077]

[Formula 1]



XはSまたはO、 lは1～3の整数、 m, n, p, qは0～3の整数

Moreover, that to which the sensitizer has absorption on exposure wavelength is used. In this case, since a refractive index becomes extremely high near the absorption wavelength, the refractive index of an organic component can be improved by adding a sensitizer so much. As an addition of the sensitizer in this case, it can add 0.5 to 10% of the weight during a paste. It is 1 - 6 % of the weight more preferably.

[0078] With 3 rollers or a kneading machine, to homogeneity, mixed distribution is carried out and a photosensitive paste usually produces them, after preparing various components, such as a non-subtlety particle, an ultraviolet-rays extinction agent, photosensitive polymer, a photosensitive monomer, a photopolymerization initiator, a glass frit, and a solvent, so that it may become a predetermined presentation.

[0079] Although the viscosity of a paste is suitably adjusted by addition rates, such as a non-subtlety particle, a thickener, an organic solvent, a plasticizer, and a suspending agent, the range is 2000-200,000cps (centipoise). For example, when performing spreading to a glass substrate with a spin coat method, 2000-

5000cps is desirable. In order to apply once with screen printing and to obtain 10-20 micrometers of thickness, 50,000-200,000cps is desirable. When using the blade coating-machine method, the die coating-machine method, etc., 2000-20000cps is desirable.

[0080] Next, although an example which performs pattern processing using a photosensitive paste is explained, this invention is not limited to this. A photosensitive paste is applied to complete spreading or a partial target on a glass substrate, the substrate of the ceramics, or the film made from a polymer. As the method of application, general approaches, such as screen-stencil, a bar coating machine, a roll coater, a die coating machine, and a blade coating machine, can be used. Spreading thickness can be adjusted by choosing the count of spreading, the gap of a coating machine, the mesh of a screen, and the viscosity of a paste.

[0081] When applying a paste on a substrate here, in order to raise the adhesion of a substrate and the spreading film, surface treatment of a substrate can be performed. As surface-preparation liquid, a silane coupling agent, for example, vinyl trichlorosilane, Vinyltrimetoxysilane, vinyltriethoxysilane, tris-(2-methoxyethoxy) vinylsilane, Gamma-glycidoxypropyltrimetoxysilane, gamma-(methacryloxypropyl) trimethoxysilane, gamma (2-aminoethyl) aminopropyl trimethoxysilane, gamma-chloropropyltrimetoxysilane, gamma-mercapto propyltrimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, etc. are an organic metal, for example, organic titanium, or organic aluminium, an organic zirconium, etc. What diluted the silane coupling agent or the organic metal with an organic solvent, for example, ethylene glycol monomethyl ether, ethylene glycol monoethyl ether, methyl alcohol, ethyl alcohol, propyl alcohol, butyl alcohol, etc. to 0.1 - 5% of concentration is used. Next, when [the surface treatment of is possible by drying for 10 - 60 minutes at 80-140 degrees C after applying this surface treatment liquid to homogeneity on a substrate by a spinner etc.] it applies on a film, after sticking on the case where the following exposure process is performed after drying on a film, and glass and the substrate of a ceramic,

there is a method of performing an exposure process again.

[0082] By applying the photosensitive paste of this invention on polyester film etc., the photosensitive green sheet used for a circuit ingredient or a display can be obtained.

[0083] After applying, it exposes using an aligner. Although the approach of carrying out mask exposure using a photo mask is common so that exposure may be performed by the usual photolithography, in the case of this invention, the approach of carrying out direct writing exposure using light laser etc. can also be used suitably, without using a photo mask.

[0084] In this case, semiconductor laser, light laser, etc. can be used as the light source. Since an Ar ion laser etc. can be used and a photo mask is not used as light laser, the trouble resulting from a mask can be controlled.

[0085] When carrying out mask exposure, the mask to be used selects either a negative mold or a positive type according to the class of photosensitive organic component. As an aligner, a stepper exposure machine, a pro squeak tee exposure machine, etc. can be used.

[0086] A pattern configuration can be improved by preparing an oxygen screen in the applied photosensitive paste front face. As an example of an oxygen screen, films, such as film, such as PVA and a cellulose, or polyester, are raised.

[0087] After concentration applies to homogeneity on a substrate the water solution which is 0.5 - 5 % of the weight by approaches, such as a spinner, by drying for 10 - 60 minutes at 70-90 degrees C, the formation approach of the PVA film evaporates moisture and is performed. Moreover, since it will be smeared as an insulator layer, a sex will become good and evaporation will become easy if little addition of the alcohol is carried out into a water solution, it is desirable. The still more desirable solution concentration of PVA is 1 - 3 % of the weight. If it is in this range, sensibility will improve further. As for sensibility improving by PVA spreading, the following reason is presumed. That is, in case a photosensitive component carries out the photoreaction, if there is oxygen in air, it will be thought that the sensibility of photo-curing is blocked, but since

excessive oxygen can be intercepted if there is film of PVA, it is thought that sensibility improves at the time of exposure.

[0088] When using transparent films, such as polyester, and polypropylene, polyethylene, there is also a method of sticking and using these films after the photosensitive paste after spreading.

[0089] After exposure, although negatives are developed using the solubility difference over the developer of a sensitization part and a non-exposing part, it carries out by dip coating, the spray method, and the brush method in this case.

[0090] The organic solvent which can dissolve the organic component under photosensitive paste can be used for the developer to be used. Moreover, water may be added in the range in which the solvent power is not lost by this organic solvent. When the compound which has acidic groups, such as a carboxyl group, during a photosensitive paste exists, negatives can be developed in an alkali water solution. Although metal alkali water solutions, such as a sodium hydroxide, a sodium carbonate, and a calcium-hydroxide water solution, can be used as an alkali water solution, since having used the organic alkali water solution tends to remove an alkali component at the time of baking, it is desirable.

[0091] A common amine compound can be used as organic alkali. Specifically, tetramethylammonium hydroxide, trimethyl benzyl ammonium hydroxide, monoethanolamine, diethanolamine, etc. are mentioned. The concentration of an alkali water solution is usually 0.1 - 5 % of the weight more preferably 0.01 to 10% of the weight. It is [a possibility of a fusible part not being removed if alkali concentration is too low, but making the pattern section exfoliating when alkali concentration is too high, and making a non-fusible part corroding] and is not desirable. Moreover, as for the development temperature at the time of development, it is desirable on production control to carry out at 20-50 degrees C.

[0092] Next, it calcinates with a firing furnace. Although a firing environments and temperature change with classes of a paste or substrate, they are calcinated in ambient atmospheres, such as nitrogen and hydrogen, among air. As a firing furnace, the firing furnace of a batch type and the continuation mold firing furnace

of a belt type can be used. Burning temperature is performed at 400-1000 degrees C. When carrying out pattern processing on a glass substrate, it calcinates by holding for 10 - 60 minutes at the temperature of 520-610 degrees C.

[0093] Moreover, 50-300-degree-C heating process may be introduced for the purpose of desiccation and a preliminary reaction into each process of the above spreading and exposure, development, and baking.

[0094]

[Example] An example is used for below and this invention is concretely explained to it. However, limitation is not carried out for this invention to this. In addition, especially the concentration in an example and the example of a comparison (%) is weight % unless it refuses.

[0095] The example created the photosensitive paste which consists of a non-subtlety particle and an organic component. It dissolved first, heating each component of an organic component at 80 degrees C, and the creation procedure added the non-subtlety particle after that, and created the paste by kneading with a kneading machine. Viscosity adjusted "Boil the amount of solvents." The amount of solvents (gamma-butyl lactone) was adjusted so that it might become 10 - 40% during a paste.

[0096] Next, after applying by multiple-times spreading by screen printing on the soda glass substrate of 30cm angle, or a quartz-glass substrate so that it may become the spreading thickness of 100 micrometers, it dried at 80 degrees C for 30 minutes.

[0097] Next, scan exposure was performed using 488nm water-cooled Ar ion laser (GLG3028 by NEC Corp.). The pattern was set up so that the septum pattern formation of the shape of a stripe in pitch 300micrometer, the line breadth of 100 micrometers, and a plasma display might become possible. The cure was performed at 80 degrees C after exposure for 30 minutes. Then, negatives were developed by being immersed in 1% water solution of a sodium carbonate.

[0098] Furthermore, after drying the obtained glass substrate at 120 degrees C

for 1 hour, baking was performed at predetermined temperature for 1 hour. About 20% of contraction arises by baking.

[0099] Evaluation observed the pattern configuration (line breadth [of about 80 micrometers], height [of about 80 micrometers], and pitch 300micrometer is a target) by electron microscope observation. When the good configuration was acquired, it evaluated by making into x the case where the good configuration is not acquired by O, lack, etc.

[0100] Moreover, the refractive index of an organic component adjusted only the organic component under paste, and measured about light with a wavelength [in 25 degrees C] of 488nm by the ellipsometry method after spreading and a desiccation process. The paste presentation shown in an example is a presentation at the time of an exposure process (after a desiccation process). The presentation before desiccation is the presentation ratio of front Naka except the amount of gamma-butyl lactone which is a solvent being 15% during the paste.

[0101] Pattern creation was performed using the photosensitive paste of the presentation shown in an example 1 and two table 1. Baking was performed at 560 degrees C.

[0102]

[Table 1]

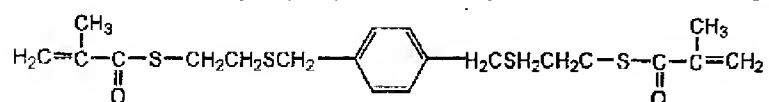
表 1

	実施例 1		実施例 2	
感光性有機成分	23%		23%	
感光性モノマー	TMPTA	5%	TMPTA	5%
感光性ポリマー	ポリマー1	10%	BMEXS-MA	2%
光重合開始剤	エリスロシン	2%	ポリマー1	8%
	IGC261	2%	エリスロシン	2%
	BMPS	1%	IGC261	2%
有機溶媒	r-BL	3%	BMPS	1%
			r-BL	3%
屈折率	1.56		1.57	
無機微粒子	77%		77%	
組 成	SiO ₂	16%	SiO ₂	33%
	B ₂ O ₃	24%	B ₂ O ₃	7%
	Li ₂ O	7%	BaO	4%
	BaO	3%	Al ₂ O ₃	28%
	ZnO	17%	MgO	4%
	MgO	4%	CaO	4%
	CaO	3%	TiO ₂	2%
球形率	90個数%		92個数%	
	平均粒子径	4.1 μm	平均粒子径	5.0 μm
屈折率	1.58		1.58	
パターン特性	○		○	

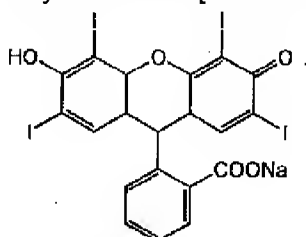
The abbreviated name of front Naka is shown below.

[0103] (The figure in the structure of a polymer 1 shows the configuration mole ratio of each monomer)

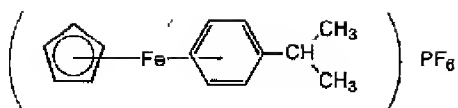
TMPTA :trimethylolpropane-triacrylate BMEXS-MA: [Formula 2]



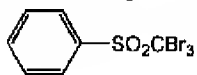
Erythrosine : [Formula 3]



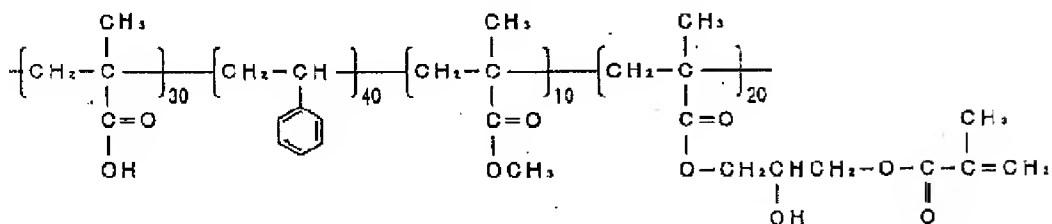
IGC261 : [Formula 4]



BMPS : [Formula 5]



Gamma-BL : gamma-butyrolactone polymer 1 : [Formula 6]



[0104]

[Effect of the Invention] With the photosensitive paste of this invention, a high aspect ratio and highly precise pattern processing is attained. By this, thick films, such as a display and a circuit ingredient, and highly precise pattern processing are attained, and improvement in minute nature and simplification of a process are attained.

[0105] Especially, the septum of a highly precise plasma display panel can be formed simple.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-304922

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 7/004	5 0 1		G 0 3 F 7/004	5 0 1
H 0 1 J 9/02			H 0 1 J 9/02	F

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-116374

(22) 出願日 平成8年(1996)5月10日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 井口 雄一郎

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 正木 孝樹

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 平本 叔

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(54) 【発明の名称】 感光性ペースト

(57) 【要約】

【課題】高アスペクト比かつ高精度のパターン加工を可能にする感光性ペーストを提供する。

【解決手段】感光性化合物を含む有機成分と無機微粒子と可視光感光型の重合開始剤を必須成分とする感光性ペーストであって、無機微粒子の平均屈折率と有機成分の屈折率差を0.03以下にする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】感光性化合物を含む有機成分と無機微粒子と可視光感光型の重合開始剤を必須成分とする感光性ペースト。

【請求項2】各成分の含有量が次に示す量であることを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

感光性化合物を含む有機成分 : 5～40重量部
無機微粒子 : 60～95重量部
可視光感光型重合開始剤 : 0.05～5重量部

【請求項3】可視光の波長が400～900nmであることを特徴する請求項1の感光性ペースト。

【請求項4】有機成分中に、分子内にカルボキシル基を含有する重量平均分子量500～10万のオリゴマーもしくはポリマーを10～90重量%含むことを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

【請求項5】有機成分中に、分子内に不飽和二重結合を有する重量平均分子量500～10万のオリゴマーもしくはポリマーを10～90重量%含むことを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

【請求項6】有機成分中に、分子内にカルボキシル基と不飽和二重結合を含有する重量平均分子量500～10万のオリゴマーもしくはポリマーを10～90重量%含むことを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

【請求項7】有機成分中に、有機染料を0.05～5重量%含有することを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

【請求項8】無機微粒子が、ガラス微粒子であることを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

【請求項9】無機微粒子の平均屈折率が、1.5～1.65であることを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

【請求項10】ペースト中の無機微粒子の平均屈折率N1と有機成分の平均屈折率N2とに関して、次式を満たすペーストを用いることを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

$$0.01 < N1 - N2 < 0.07$$

【請求項11】ガラス微粒子として、熱軟化温度が350～600℃のガラス微粒子を用いることを特徴とする請求項8の感光性ペースト。

【請求項12】ガラス微粒子として、酸化ビスマス、酸化鉛のうち少なくとも1種類を含有し、その含有率の合計が5～50重量%のガラス微粒子を用いることを特徴とする請求項8の感光性ペースト。

【請求項13】ガラス微粒子として、酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウムのうち少なくとも1種類を含有し、その含有率の合計が3～20重量%のガラス微粒子を用いることを特徴とする請求項8の感光性ペースト。

【請求項14】ガラス微粒子として、線熱膨張係数が $60 \sim 90 \times 10^{-7}$ のガラス微粒子を用いることを特徴と

する請求項8の感光性ペースト。

【請求項15】プラズマディスプレイのパターン形成に用いることを特徴とする請求項1の感光性ペースト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は新規な感光性ペーストに関する。本発明の感光性ペーストは、プラズマディスプレイ、プラズマアドレス液晶ディスプレイをはじめとする各種のディスプレイ、回路材料等のパターン加工に用いられる。

【0002】

【従来の技術】近年、回路材料やディスプレイにおけるパターン加工において、小型化・微細化が進んでいる。

【0003】特に、パッケージング材料やプラズマディスプレイパネルの隔壁形成には、ガラスなどの無機材料を高精度かつ高アスペクト比でパターン加工のできる材料が望まれている。

【0004】従来、無機材料のパターン加工を行う場合、無機粉末と有機バインダーからなるペーストによるスクリーン印刷が多く用いられている。しかしながらスクリーン印刷は精度の高いパターンが形成できないという欠点があった。

【0005】この問題を改良する方法として、プラズマディスプレイの分野では、特開平1-296534号公報、特開平2-165538号公報、特開平5-342992号公報では、感光性ペーストを用いてフォトリソグラフィ技術に形成する方法が提案されている。しかしながら、感光性ペーストの感度や解像度が低いために高アスペクト比、高精細の隔壁が得られないために、例えば80μmを越えるような厚みのものをパターン加工する場合、複数回の加工工程（スクリーン印刷・露光・現像）を必要とするため、工程が長くなる欠点があった。

【0006】また、特開平2-165538号公報では、感光性ペーストを転写紙上にコーティングした後、転写フィルムをガラス基板上に転写して隔壁を形成する方法が、特開平3-57138号公報では、フォトレジスト層の溝に誘電体ペーストを充填して隔壁を形成する方法がそれぞれ提案されている。また特開平4-109536号公報では、感光性有機フィルムを用いて隔壁を形成する方法が提案されている。しかしながら、これらの方法では、転写フィルムやフォトレジストあるいは有機フィルムを必要とするために工程が増えるという問題点があった。また、高精細度や高アスペクト比を有する隔壁を得るには至っていない。また、隔壁だけでなく、絶縁体層や誘電体層のパターン加工が必要になる場合があるが、隔壁と同様の問題がある。

【0007】一方、回路材料の分野では、ICを実装するセラミック基板を精密に加工する技術が必要とされているものの、現状では、スクリーン印刷やパンチングによるパターン形成が行われているため、回路材料の小型

化に伴う高精度のパターニング要求に対応するための技術が必要とされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは上記欠点のない感光性ペースト、特に、高アスペクト比かつ高精度のパターン加工を可能にする感光性ペーストを提供することを目的として、鋭意検討を行った。

【0009】その結果、ペーストを塗布した後、露光する際にフォトマスクを用いて露光する方法では、大型化した場合はフォトマスクの変形によって精度低下する場合があります、また、多種多様なパターン形成が必要になった場合に、多くの種類のフォトマスクを必要とするという問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題は、感光性化合物を含む有機成分と無機微粒子と可視光感光型の重合開始剤を必須成分とする感光性ペーストによって解決される。

【0011】特に、感光性ペースト中の有機成分および無機成分の屈折率制御を行うことによって、有機成分と無機成分の界面での反射・散乱を削減し、高アスペクト比かつ高精度のパターン加工を行うことを特徴とする感光性ペーストに関する。

【0012】本発明の感光性ペーストは、アルゴンイオンレーザーなどの可視光レーザーの波長に感光して、高精度のパターンを形成できるため、フォトマスクを使用しないフォトリソグラフィ、つまり、描画露光が可能になる利点がある。この場合は、大型化による精度低下が少ないことやフォトマスクに起因する不良の発生を防止できる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の感光性ペーストとは、無機微粒子と感光性の化合物を含む有機成分からなり、感光性の有機成分によるフォトリソグラフィを用いたパターン形成後に焼成を行って、無機物のパターンを作成するものである。本発明では、この感光性ペースト中に可視光感光型の重合開始剤を添加することによって、可視光による露光、特に、レーザー光による露光が可能になり、簡便に高精度のパターン加工が可能になる。

【0014】ペースト中の無機微粒子の含有率は60～95重量%、さらには、70～95重量%であることが焼成時の収縮率が小さく、焼成による形状変化が小さくなり好ましい。さらには、各成分の含有量が次に示す量であることが好ましい。

【0015】

感光性化合物を含む有機成分 : 5～40重量部
無機微粒子 : 60～95重量部
可視光感光型重合開始剤 : 0.05～5重量部
また、有機成分の平均屈折率と無機微粒子の平均屈折率の差を0.1以下、より好ましくは、0.07以下にす

ることによって、高アスペクト比のパターンが簡便に得ることができる。

【0016】さらには、感光性ペースト中の無機微粒子の平均屈折率 N_1 と感光性有機成分の屈折率 N_2 が次式を満たすことによって、高アスペクト比のパターンを高精度に形成することができる。

$$-0.03 < N_1 - N_2 < 0.07$$

より好ましくは、 $-0.01 < N_1 - N_2 < 0.07$ である。

【0017】無機微粒子としては、一般的なものであれば特に限定はないが、ガラス、セラミックス（アルミナ、コーディライト等）等が、透明性に優れるため好ましい。特にケイ素酸化物、ホウ素酸化物またはアルミニウム酸化物を必須成分とするガラスやセラミックスが好ましく用いられる。これらは、絶縁体であり、絶縁パターンの形成、特にプラズマディスプレイやプラズマアドレス液晶ディスプレイの隔壁の形成に好ましく用いられる。

【0018】無機微粒子の粒子径は、作製しようとするパターンの形状を考慮して選ばれるが、50重量%粒子径が $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ 、10重量%粒子径が $0.4 \sim 2 \mu\text{m}$ 、90重量%粒子径が $4 \sim 10 \mu\text{m}$ のサイズを有しており、比表面積 $0.2 \sim 3 \text{m}^2/\text{g}$ の無機微粒子を用いることが、パターン形成上において好ましい。

【0019】また、無機微粒子として、形状が球状である無機微粒子を用いることによって、高アスペクト比のパターニングが可能である。具体的には、球形率80個数%以上であることが好ましい。より好ましくは平均粒子径 $1.5 \sim 4 \mu\text{m}$ 、比表面積 $0.5 \sim 1.5 \text{m}^2/\text{g}$ 、球形率90個数%以上である。

【0020】球形率とは、顕微鏡観察において、球形もしくは楕球形の形状を有する粒子の割合であり、光学顕微鏡において、円形、楕円形として観察される。

【0021】プラズマディスプレイやプラズマアドレス液晶ディスプレイの隔壁に用いる場合は、熱軟化点の低いガラス基板上にパターン形成するため、無機微粒子として、熱軟化温度が $350 \sim 600^\circ\text{C}$ のガラス微粒子を60重量%以上含む無機微粒子を用いることが好ましい。

【0022】 436nm の波長での全光線透過率（ 3mm 厚み）が50%以上のガラスを粉砕して得られたガラス微粒子を用いることによって、より正確な形状のパターンを得ることができる。

【0023】また、焼成時に基板ガラスのそりを生じさせないためには、線熱膨張係数が $50 \sim 90 \times 10^{-7}$ 、さらには、 $60 \sim 90 \times 10^{-7}$ のガラス微粒子を用いることが好ましい。

【0024】ガラス微粒子中の組成としては、酸化珪素は3～60重量%の範囲で配合することが好ましく、3重量%未満の場合はガラス層の緻密性、強度や安定性が

低下し、また熱膨張係数が所望の値から外れ、ガラス基板とのミスマッチが起りやすい。また60重量%以下にすることによって、熱軟化点が低くなり、ガラス基板への焼き付けが可能になるなどの利点がある。

【0025】酸化ホウ素は5～50重量%の範囲で配合することによって、電気絶縁性、強度、熱膨張係数、絶縁層の緻密性などの電気、機械および熱的特性を向上することができる。50重量%を越えるとガラスの安定性が低下する。

【0026】酸化ビスマス、酸化鉛、酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウムのうち少なくとも1種類を5～50重量%含むガラス微粒子を用いることによって、ガラス基板上にパターン加工できる温度特性を有するガラスペーストを得ることができる。50重量%を越えるとガラスの耐熱温度が低くなり過ぎてガラス基板上への焼き付けが難しくなる。特に、酸化ビスマスを5～50重量%含有するガラスを用いることは、ペーストのポットライフが長いなどの利点がある。

【0027】酸化ビスマスを含むガラス組成としては、酸化物換算表記で

酸化ビスマス	5～50重量部
酸化珪素	3～60重量部
酸化ホウ素	5～50重量部

の組成を含むものを50重量%以上含有することが好ましい。

【0028】ところで、一般に絶縁体として用いられるガラスは、1.5～1.9程度の屈折率を有している。有機成分の平均屈折率が無機微粒子の平均屈折率と大きく異なる場合は、無機微粒子と感光性有機成分の界面での反射・散乱が大きくなり、精細なパターンが得られない。一般的な有機成分の屈折率は1.45～1.7であるため、無機微粒子の平均屈折率を1.5～1.7にすることにより、無機微粒子と有機成分の屈折率を整合させることができる。好ましくは、屈折率1.55～1.65にすることによって、有機成分の選択の幅が広がる利点がある。

【0029】酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウム等のアルカリ金属の酸化物を合計で3～20重量%含有するガラス微粒子を用いることによって、熱軟化温度、熱膨張係数のコントロールが容易になるだけでなく、ガラスの平均屈折率を低くすることができるため、有機物との屈折率差を小さくすることが容易になる。アルカリ金属の酸化物の添加量はペーストの安定性を向上させるためには、20重量%以下が好ましく、より好ましくは15重量%以下である。

【0030】特に、アルカリ金属の中では酸化リチウムを用いることによって、比較的ペーストの安定性を高くすることができ、また、酸化カリウムを用いた場合は、比較的少量の添加でも屈折率を制御できる利点があることから、アルカリ金属酸化物の中でも、酸化リチウムと

酸化カリウムの添加が有効である。

【0031】この結果、ガラス基板上に焼き付け可能な熱軟化温度を有し、平均屈折率を1.5～1.7にすることができ、有機成分との屈折率差を小さくすることが容易になる。

【0032】酸化鉛や酸化ビスマスを含有するガラスは熱軟化温度や耐水性向上の点から好ましいが、酸化鉛や酸化ビスマスを10重量%以上含むガラス微粒子は、屈折率が1.6以上になるものが多い。このため、酸化ナトリウム、酸化リチウム、酸化カリウムなどのアルカリ金属の酸化物と酸化鉛や酸化ビスマスを併用することによって、熱軟化温度、熱膨張係数、耐水性、屈折率のコントロールが容易になる。

【0033】また、ガラス微粒子中に、酸化アルミニウム、酸化バリウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニウムなど、特に酸化アルミニウム、酸化バリウム、酸化亜鉛を添加することにより、硬度や加工性を改良することができるが、熱軟化点、熱膨張係数、屈折率の制御の点からは、その含有量は40重量%以下が好ましく、より好ましくは30重量%以下であり、かつ、これらの含有量の合計が50重量%以下である。

【0034】また、本発明に用いられる無機微粒子中に、熱軟化点が600℃以上のガラス微粒子やセラミックス微粒子を無機微粒子の40重量%以下の範囲で添加することによって、焼成時の収縮率を抑制することができる。ただし、この場合に用いる無機微粒子の屈折率差が0.1以下、さらには、0.05以下であることが、精度良くパターン形成する上で重要である。

【0035】一方、回路材料、特に多層基板に用いるための、ガラス材料としては、基板として、ガラス以外にセラミックを用いることができるため、熱軟化温度を600℃以下にする必要が無く、材料として、酸化アルミニウムの含有量を25～75重量%程度にすることによって、より強度の高い基板形成が可能になる。

【0036】本発明における無機微粒子の屈折率測定は、ベッケ法により行うことができる。測定する光の波長はペーストを塗布した後に、露光する光の波長で測定することが効果を確認する上で正確である。特に、400～900nmの範囲の波長の光で測定することが好ましい。さらには、466nmもしくは488nmでの屈折率測定が好ましい。

【0037】種々の金属酸化物を添加することによって、焼成後のパターンに着色することができる。例えば、感光性ペースト中に黒色の金属酸化物を1～10重量%含むことによって、黒色のパターンを形成することができる。

【0038】この際に用いる黒色の金属酸化物として、Cr、Fe、Co、Mn、Cuの酸化物の内、少なくとも1種、好ましくは3種以上を含むことによって、黒色

化が可能になる。特に、FeとMnの酸化物をそれぞれ0.5重量%以上含有することによって、より黒色のパターンを形成できる。

【0039】さらに、黒色以外に、赤、青、緑等に発色する無機顔料を添加したペーストを用いることによって、各色のパターンを形成できる。これらの着色パターンは、プラズマディスプレイのカラーフィルターなどに好適に用いることができる。

【0040】また、本発明に用いられる無機微粒子として、成分の異なる微粒子を組み合わせることもできる。特に、熱軟化点の異なるガラス微粒子やセラミックス微粒子を用いることによって、焼成時の収縮率を抑制することができる。ただし、この場合に用いる成分の異なる無機微粒子に関して、それぞれの屈折率差が0.1以下、さらには、0.05以下であることが、精度良くパターン形成する上で重要である。

【0041】本発明において使用される有機成分とは、感光性の有機物を含むペースト中の有機成分（ペーストから無機成分を除いた部分）のことである。

【0042】本発明に用いる感光性ペーストに関しては、感光性成分の含有率が有機成分中の10重量%以上、さらには、30重量%以上であることが光に対する感度の点で好ましい。

【0043】有機成分は、感光性モノマー、感光性オリゴマー、感光性ポリマーのうち少なくとも1種類から選ばれる感光性成分を含有し、さらに必要に応じて、バインダー、光重合開始剤、紫外線吸収剤、増感剤、増感助剤、重合禁止剤、可塑剤、増粘剤、有機溶媒、酸化防止剤、分散剤、有機あるいは無機の沈殿防止剤やレベリング剤などの添加剤成分を加えることも行われる。

【0044】本発明においては、可視光に感光する重合開始剤を必須成分として含有する。可視光に感光可能な重合開始剤としては、一般的な可視光重合開始剤を用いることができる。近紫外に吸収を持つ陽イオン染料とボレート陰イオンとの錯体、近赤外増感色素で増感されたハロゲン化銀と還元剤との組み合わせたもの、チタノセン、鉄アレーン錯体、有機過酸化物、ヘキサアールビイミダゾール、N-フェニルグリシン、ジアリールヨウドニウム塩等のラジカル発生剤の少なくとも1種と、更に必要に応じて、3-置換クマリン、シアニン色素、メロシアニン色素、チアゾール系色素、ピリウム系色素等の増感色素を用いることができ、(株)シーエムシー社版の機能材料1986年10月号p. 56~59に示されている重合開始剤や特開平3-111402号公報、特開平3-179003号公報、特開平3-80251号公報、特開平7-114176号公報、特開平6-67414号公報、特開平6-67425号公報に示される重合開始剤等を用いることができる。

【0045】感光性成分としては、光不溶化型のものと光可溶化型のものがあり、光不溶化型のものとして、

(A) 分子内に不飽和基などを1つ以上有する官能性のモノマー、オリゴマー、ポリマーを含有するもの

(B) 芳香族ジアゾ化合物、芳香族アジド化合物、有機ハロゲン化合物などの感光性化合物を含有するもの

(C) ジアゾ系アミンとホルムアルデヒドとの縮合物などいわゆるジアゾ樹脂といわれるもの等がある。

【0046】また、光可溶型のものとしては、

(D) ジアゾ化合物の無機塩や有機酸とのコンプレックス、キノンジアゾ類を含有するもの

(E) キノンジアゾ類を適当なポリマーバインダーと結合させた、例えばフェノール、ノボラック樹脂のナフトキノン-1, 2-ジアジド-5-スルホン酸エステル等がある。

【0047】本発明において用いる感光性成分は、上記のすべてのものを用いることができる。感光性ペーストとして、無機微粒子と混合して簡便に用いることができる感光性成分は、(A)のものが好ましい。

【0048】感光性モノマーとしては、炭素-炭素不飽和結合を含有する化合物で、その具体的な例として、メチルアクリレート、エチルアクリレート、n-プロピルアクリレート、イソプロピルアクリレート、n-ブチルアクリレート、sec-ブチルアクリレート、sec-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、tert-ブチルアクリレート、n-ペンチルアクリレート、アリルアクリレート、ベンジルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、ブトキシトリエチレングリコールアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、グリセロールアクリレート、グリシジルアクリレート、ヘプタデカフロロデシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、イソボニルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、イソデキシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、メトキシエチレングリコールアクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、オクタフロロベンチルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、ステアリルアクリレート、トリフロロエチルアクリレート、アリル化シクロヘキシルジアクリレート、1, 4-ブタンジオールジアクリレート、1, 3-ブチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、グリセロールジアクリレート、メトキシ化シクロヘキシルジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコー

ルジアクリレート、トリグリセロールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、アクリルアミド、アミノエチルアクリレート、フェニルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、ベンジルアクリレート、1-ナフチルアクリレート、2-ナフチルアクリレート、ビスフェノールAジアクリレート、ビスフェノールA-エチレンオキシド付加物のジアクリレート、ビスフェノールA-プロピレンオキシド付加物のジアクリレート、チオフェノールアクリレート、ベンジルメルカプタンアクリレート、また、これらの芳香環の水素原子のうち、1~5個を塩素または臭素原子に置換したモノマー、もしくは、スチレン、p-メチルスチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、塩素化スチレン、臭素化スチレン、 α -メチルスチレン、塩素化 α -メチルスチレン、臭素化 α -メチルスチレン、クロロメチルスチレン、ヒドロキシメチルスチレン、カルボキシメチルスチレン、ビニルナフタレン、ビニルアントラセン、ビニルカルバゾール、および、上記化合物の分子内のアクリレートを一部もしくはすべてをメタクリレートに変えたもの、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、1-ビニル-2-ピロリドンなどが挙げられる。本発明ではこれらを1種または2種以上使用することができる。

【0049】これら以外に、不飽和カルボン酸等の不飽和酸を加えることによって、感光後の現像性を向上することができる。不飽和カルボン酸の具体的な例としては、アクリル酸、メタアクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、またはこれらの酸無水物などがあげられる。

【0050】バインダーとしては、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、メタクリル酸エステル重合体、アクリル酸エステル重合体、アクリル酸エステル-メタクリル酸エステル共重合体、 α -メチルスチレン重合体、ブチルメタクリレート樹脂などがあげられる。

【0051】また、前述の炭素-炭素二重結合を有する化合物のうち少なくとも1種類を重合して得られたオリゴマーやポリマーを用いることができる。

【0052】重合する際に、これらのモノマーの含有率が10重量%以上、さらに好ましくは35重量%以上になるように、他の感光性のモノマーと共重合することができる。

【0053】共重合するモノマーとしては、不飽和カルボン酸等の不飽和酸を共重合することによって、感光後の現像性を向上することができる。不飽和カルボン酸の具体的な例としては、アクリル酸、メタアクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、またはこれらの酸無水物などがあげられる。

【0054】こうして得られた側鎖にカルボキシル基等の酸性基を有するポリマーもしくはオリゴマーの酸価(AV)は50~180、さらには70~140の範囲

が好ましい。酸価が50未満であると、現像許容幅が狭くなる。また、酸価が180を越えると未露光部の現像液に対する溶解性が低下するようになるため現像液濃度を濃くすると露光部まで剥がれが発生し、高精細なパターンが得られにくい。

【0055】以上示した、ポリマーもしくはオリゴマーに対して、光反応性基を側鎖または分子末端に付加させることによって、感光性を持つ感光性ポリマーや感光性オリゴマーとして用いることができる。

【0056】好ましい光反応性基は、エチレン性不飽和基を有するものである。エチレン性不飽和基としては、ビニル基、アリル基、アクリル基、メタクリル基などがあげられる。

【0057】このような側鎖をオリゴマーやポリマーに付加させる方法は、ポリマー中のメルカプト基、アミノ基、水酸基やカルボキシル基に対して、グリシジル基やイソシアネート基を有するエチレン性不飽和化合物やアクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドまたはアリルクロライドを付加反応させて作る方法がある。

【0058】グリシジル基を有するエチレン性不飽和化合物としては、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、アリルグリシジリエーテル、エチルアクリル酸グリシジル、クロトニルグリシジリエーテル、クロトン酸グリシジリエーテル、イソクロトン酸グリシジリエーテルなどがあげられる。

【0059】イソシアネート基を有するエチレン性不飽和化合物としては、(メタ)アクリロイルイソシアネート、(メタ)アクリロイルエチルイソシアネート等がある。

【0060】また、グリシジル基やイソシアネート基を有するエチレン性不飽和化合物やアクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドまたはアリルクロライドは、ポリマー中のメルカプト基、アミノ基、水酸基やカルボキシル基に対して0.05~1モル当量付加させることが好ましい。

【0061】光重合開始剤として、前記の可視光に感光可能な重合開始剤とともに、一般的な光重合開始剤を併用することができる。

【0062】光重合開始剤の具体的な例として、ベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル、4,4-ビス(ジメチルアミン)ベンゾフェノン、4,4-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニル-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、p-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジ

ル、ベンジルジメチルケタノール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-ヒープチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、 β -クロロアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンゾスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンザルアセトフェノン、2, 6-ビス(p-アジドベンジリデン)シクロヘキサノン、2, 6-ビス(p-アジドベンジリデン)-4-メチルシクロヘキサノン、2-フェニル-1, 2-ブタジオン-2-(o-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニルプロパノジオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム、1, 3-ジフェニルプロパントリオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシプロパントリオン-2-(o-ベンジル)オキシム、ミヒラーケトン、2-メチル-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-1-アプロパノン、ナフトレンスルホニルクロライド、キノリンスルホニルクロライド、N-フェニルチオアクリドン、4, 4-アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホルフィン、カンファーキノン、四臭素化炭素、トリプロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾインおよびエオシン、メチレンブルーなどの光還元性の色素とアスコルビン酸、トリエタノールアミンなどの還元剤の組合せなどがあげられる。本発明ではこれらを1種または2種以上使用することができる。光重合開始剤は、感光性成分に対し、0.05~10重量%の範囲で添加され、より好ましくは、0.1~5重量%である。重合開始剤の量が少なすぎると、光感度が不良となり、光重合開始剤の量が多すぎれば、露光部の残存率が小さくなりすぎるおそれがある。

【0063】紫外線吸収剤を添加することも有効である。紫外線吸収効果の高い化合物を添加することによって高アスペクト比、高精細、高解像度が得られる。紫外線吸収剤としては有機系染料からなるもの、中でも350~450nmの波長範囲で高UV吸収係数を有する有機系染料が好ましく用いられる。具体的には、アゾ系染料、アミノケトン系染料、キサンテン系染料、キノリン系染料、アミノケトン系染料、アントラキノン系、ベンゾフェノン系、ジフェニルシアノアクリレート系、トリアジン系、p-アミノ安息香酸系染料などが使用できる。有機系染料は吸収剤として添加した場合にも、焼成後の絶縁膜中に残存しないで吸収剤による絶縁膜特性の低下を少なくできるので好ましい。これらの中でもアゾ系およびベンゾフェノン系染料が好ましい。有機染料の添加量は0.05~5重量部が好ましい。0.05重量%以下では紫外線吸収剤の添加効果が減少し、5重量%を越えると焼成後の絶縁膜特性が低下するので好ましくない。より好ましくは0.05~1重量%である。有機

染料からなる紫外線吸収剤の添加方法の一例を上げると、有機染料を予め有機溶媒に溶解した溶液を作製し、それをペースト作製時に混練する方法以外に、該有機溶媒中に無機微粒子を混合後、乾燥する方法があげられる。この方法によって無機微粒子の個々の粒子表面に有機の膜をコートしたいおけるカプセル状の微粒子が作製できる。

【0064】本発明において、無機微粒子に含まれるPb、Fe、Cd、Mn、Co、Mgなどの金属および酸化物がペースト中に含有する感光性成分と反応してペーストが短時間でゲル化し、塗布できなくなる場合がある。このような反応を防止するために安定化剤を添加してゲル化を防止することが好ましい。用いる安定化剤としては、トリアゾール化合物が好ましく用いられる。トリアゾール化合物としては、ベンゾトリアゾール誘導体が好ましく用いられる。この中でも特にベンゾトリアゾールが有効に作用する。本発明において使用されるベンゾトリアゾールによる無機微粒子の表面処理の一例を上げると、無機微粒子に対して所定の量のベンゾトリアゾールを酢酸メチル、酢酸エチル、エチルアルコール、メチルアルコールなどの有機溶媒に溶解した後、これら微粒子が十分に浸すことができるように溶液中に1~24時間浸漬する。浸漬後、好ましくは20~30℃下で自然乾燥して溶媒を蒸発させてトリアゾール処理を行った微粒子を作製する。使用される安定化剤の割合(安定化剤/無機微粒子)は0.05~5重量%が好ましい。

【0065】増感剤は、感度を向上させるために添加される。増感剤の具体例としては、2, 4-ジエチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 3-ビス(4-ジエチルアミノベンザル)シクロペンタノン、2, 6-ビス(4-ジメチルアミノベンザル)シクロヘキサノン、2, 6-ビス(4-ジメチルアミノベンザル)-4-メチルシクロヘキサノン、ミヒラーケトン、4, 4-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4-ビス(ジメチルアミノ)カルコン、4, 4-ビス(ジエチルアミノ)カルコン、p-ジメチルアミノシンナミリデンインダノン、p-ジメチルアミノベンジリデンインダノン、2-(p-ジメチルアミノフェニルビニレン)-イソナフトチアゾール、1, 3-ビス(4-ジメチルアミノベンザル)アセトン、1, 3-カルボニル-ビス(4-ジエチルアミノベンザル)アセトン、3, 3-カルボニル-ビス(7-ジエチルアミノクマリン)、N-フェニル-N-エチルエタノールアミン、N-フェニルエタノールアミン、N-トリルジエタノールアミン、N-フェニルエタノールアミン、ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、ジエチルアミノ安息香酸イソアミル、3-フェニル-5-ベンジルチオテトラゾール、1-フェニル-5-エトキシカルボニルチオテトラゾールなどがあげられる。本発明ではこれらを1種または2種以上使用することができる。なお、増感剤の中に

は光重合開始剤としても使用できるものがある。増感剤を本発明の感光性ペーストに添加する場合、その添加量は感光性成分に対して通常0.05～10重量%、より好ましくは0.1～10重量%である。増感剤の量が少なすぎれば光感度を向上させる効果が発揮されず、増感剤の量が多すぎれば露光部の残存率が小さくなりすぎるおそれがある。

【0066】重合禁止剤は、保存時の熱安定性を向上させるために添加される。重合禁止剤の具体的な例としては、ヒドロキノン、ヒドロキノンのモノエステル化物、N-ニトロソジフェニルアミン、フェノチアジン、p-トープチルカテコール、N-フェニルナフチルアミン、2,6-ジ-トープチル-p-メチルフェノール、クロラニール、ピロガロールなどが挙げられる。重合禁止剤を添加する場合、その添加量は、感光性ペースト中に、通常、0.001～1重量%である。

【0067】可塑剤の具体的な例としては、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、ポリエチレングリコール、グリセリンなどがあげられる。

【0068】酸化防止剤は、保存時におけるアクリル系共重合体の酸化を防ぐために添加される。酸化防止剤の具体的な例として2,6-ジ-トープチル-p-クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニソール、2,6-ジ-ト-4-エチルフェノール、2,2-メチレン-ビス-(4-メチル-6-トープチルフェノール)、2,2-メチレン-ビス-(4-エチル-6-トープチルフェノール)、4,4'-ビス-(3-メチル-6-トープチルフェノール)、1,1,3-トリス-(2-メチル-6-トープチルフェノール)、1,1,3-トリス-(2-メチル-4-ヒドロキシ-トープチルフェニル)ブタン、ビス[3,3'-ビス-(4-ヒドロキシ-3-トープチルフェニル)ブチリックアシッド]グリコールエステル、ジラウリルチオジプロピオナート、トリフェニルホスファイトなどが挙げられる。酸化防止剤を添加する場合、その添加量は通常、添加量は、ペースト中に、通常、0.001～1重量%である。

【0069】本発明の感光性ペーストには、溶液の粘度を調整したい場合、有機溶媒を加えてもよい。このとき使用される有機溶媒としては、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メチルエチルケトン、ジオキサン、アセトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、イソブチルアルコール、イソプロピルアルコール、テトラヒドロフラン、ジメチルスルフォキシド、γ-ブチrolakton、プロモベンゼン、クロロベンゼン、ジプロモベンゼン、ジクロロベンゼン、プロモ安

息香酸、クロロ安息香酸などやこれらのうちの1種以上を含有する有機溶媒混合物が用いられる。

【0070】有機成分の屈折率とは、露光により感光性成分を感光させる時点におけるペースト中の有機成分の屈折率のことである。つまり、ペーストを塗布し、乾燥工程後に露光を行う場合は、乾燥工程後のペースト中の有機成分の屈折率のことである。例えば、ペーストをガラス基板上に塗布した後、50～100℃で1～30分乾燥して屈折率を測定する方法などがある。

【0071】本発明における屈折率の測定は、一般的に行われるエリプソメトリー法やVブロック法が好ましく、測定は露光する光の波長で行うことが効果を確認する上で正確である。特に、400～900nmの範囲中の波長の光で測定することが好ましい。さらには、466nmもしくは488nmでの屈折率測定が好ましい。

【0072】また、有機成分が光照射によって重合した後の屈折率を測定するためには、ペースト中に対して光照射する場合と同様の光を有機成分のみに照射することによって測定できる。

【0073】ガラス基板上に焼き付けを行うことができる酸化ビスマスや酸化鉛を10重量%以上含有するガラス微粒子は、屈折率が1.6以上になる場合があり、この場合は有機物の屈折率を高くする必要がある。

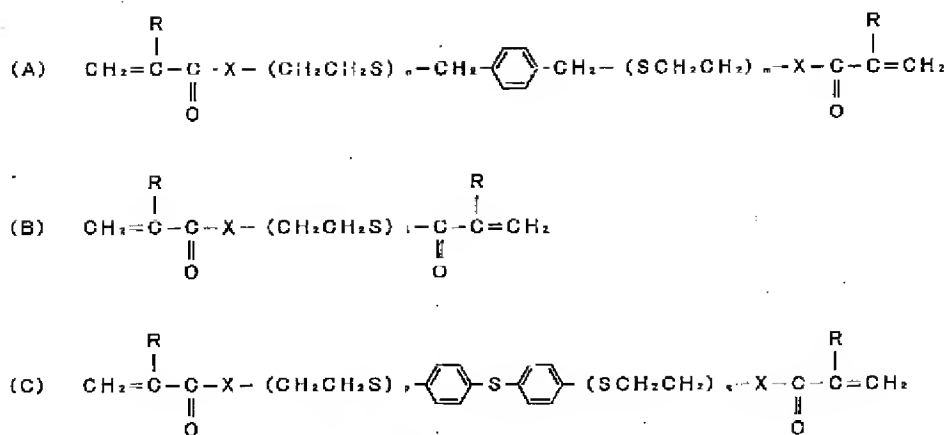
【0074】この場合、有機成分中に高屈折率成分を導入する必要があり、有機成分中に硫黄原子、臭素原子、ヨウ素原子、ナフタレン環、ビフェニル環、アントラセン環、カルバゾール環を有する化合物を10重量%以上用いることが高屈折率化に有効である。また、ベンゼン環を20重量%以上含有することによって、高屈折率化ができる。

【0075】特に、硫黄原子もしくはナフタレン環を10重量%以上含有することによって、より簡便に有機成分を高屈折率化することができる。ただし、含有量が60重量%以上になると光感度が低下するという問題が発生するので、硫黄原子とナフタレン環の合計含有量が10～60重量%の範囲であることが好ましい。

【0076】有機成分中に硫黄原子、臭素原子、ナフタレン環を導入する方法としては、感光性モノマーやバインダー中に、硫黄原子、ナフタレン環を持つ化合物を用いることが有効である。分子内に硫黄原子を含有するモノマーとしては、次の一般式(A)、(B)または(C)で示される化合物などが挙げられる。構造式中のRは水素原子もしくはメチル基を示す。

【0077】

【化1】



XはSまたはO、 m は1～3の整数、 n , p , q は0～3の整数

また、増感剤は、露光波長に吸収を有しているものが用いられる。この場合、吸収波長近傍では屈折率が極端に高くなるため、増感剤を多量に添加することによって、有機成分の屈折率を向上することができる。この場合の増感剤の添加量として、ペースト中に0.5～10重量%添加することができる。より好ましくは、1～6重量%である。

【0078】感光性ペーストは、通常、無機微粒子、紫外線吸光剤、感光性ポリマー、感光性モノマー、光重合開始剤、ガラスフリットおよび溶媒等の各種成分を所定の組成となるように調合した後、3本ローラや混練機で均質に混合分散し作製する。

【0079】ペーストの粘度は無機微粒子、増粘剤、有機溶媒、可塑剤および沈殿防止剤などの添加割合によって適宜調整されるが、その範囲は2000～20万cps（センチ・ポイズ）である。例えばガラス基板への塗布をスピコート法で行う場合は、2000～5000cpsが好ましい。スクリーン印刷法で1回塗布して膜厚10～20μmを得るには、5万～20万cpsが好ましい。ブレードコーター法やダイコーター法などを用いる場合は、2000～20000cpsが好ましい。

【0080】次に、感光性ペーストを用いてパターン加工を行う一例について説明するが、本発明はこれに限定されない。ガラス基板やセラミックスの基板、もしくは、ポリマー製フィルムの上に、感光性ペーストを全面塗布、もしくは部分的に塗布する。塗布方法としては、スクリーン印刷、バーコーター、ロールコーター、ダイコーター、ブレードコーター等一般的な方法を用いることができる。塗布厚みは、塗布回数、コーターのギャップ、スクリーンのメッシュ、ペーストの粘度を選ぶこと

によって調整できる。

【0081】ここでペーストを基板上に塗布する場合、基板と塗布膜との密着性を高めるために基板の表面処理を行うことができる。表面処理液としてはシランカップリング剤、例えばビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、トリス（2-メトキシエトキシ）ビニルシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-（メタクリロキシプロピル）トリメトキシシラン、γ-（2-アミノエチル）アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシランなどあるいは有機金属例えば有機チタン、有機アルミニウム、有機ジルコニウムなどである。シランカップリング剤あるいは有機金属を有機溶媒、例えばエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、メチルアルコール、エチルアルコール、プロピルアルコール、ブチルアルコールなどで0.1～5%の濃度に希釈したものを用いる。次にこの表面処理液をスピナーなどで基板上に均一に塗布した後に80～140℃で10～60分間乾燥することによって表面処理ができる。また、フィルム上に塗布した場合、フィルム上で乾燥を行った後、次の露光工程を行う場合と、ガラスやセラミックスの基板上に張り付けた後、露光工程を行う方法がある。

【0082】本発明の感光性ペーストをポリエステルフィルムなどの上に塗布することによって、回路材料やディスプレイに用いる感光性グリーンシートを得ることができる。

【0083】塗布した後、露光装置を用いて露光を行

う。露光は通常のフォトリソグラフィーで行われるように、フォトマスクを用いてマスク露光する方法が一般的であるが、本発明の場合、フォトマスクを用いずに、可視光レーザーなどを用いて直接描画露光する方法も好適に用いることができる。

【0084】この場合、光源としては、半導体レーザー、可視光レーザーなどを用いることができる。可視光レーザーとしては、アルゴンイオンレーザーなどを用いることができ、フォトマスクを用いないため、マスクに起因するトラブルを抑制することができる。

【0085】マスク露光する場合、用いるマスクは、感光性有機成分の種類によって、ネガ型もしくはポジ型のどちらかを選定する。露光装置としては、ステッパー露光機、プロキシミティ露光機等を用いることができる。

【0086】塗布した感光性ペースト表面に酸素遮蔽膜を設けることによって、パターン形状を向上することができる。酸素遮蔽膜の一例としては、PVAやセルロースなどの膜、あるいは、ポリエステルなどのフィルムが上げられる。

【0087】PVA膜の形成方法は濃度が0.5～5重量%の水溶液をスピナーなどの方法で基板上に均一に塗布した後70～90℃で10～60分間乾燥することによって水分を蒸発させて行う。また水溶液中にアルコールを少量添加すると絶縁膜との塗れ性が良くなり蒸発が容易になるので好ましい。さらに好ましいPVAの溶液濃度は、1～3重量%である。この範囲にあると感度が一層向上する。PVA塗布によって感度が向上するのは次の理由が推定される。すなわち感光性成分が光反応する際に、空気中の酸素があると光硬化の感度を妨害すると考えられるが、PVAの膜があると余分な酸素を遮断できるので露光時に感度が向上すると考えられる。

【0088】ポリエステルやポリプロピレン、ポリエチレン等の透明なフィルムを用いる場合は、塗布後の感光性ペーストの上に、これらのフィルムを張り付けて用いる方法もある。

【0089】露光後、感光部分と非感光部分の現像液に対する溶解度差を利用して、現像を行なうが、この場合、浸漬法やスプレー法、ブラシ法で行なう。

【0090】用いる現像液は、感光性ペースト中の有機成分が溶解可能である有機溶媒を使用できる。また該有機溶媒にその溶解力が失われない範囲で水を添加してもよい。感光性ペースト中にカルボキシル基等の酸性基を持つ化合物が存在する場合、アルカリ水溶液で現像できる。アルカリ水溶液として水酸化ナトリウムや炭酸ナトリウム、水酸化カルシウム水溶液などのような金属アルカリ水溶液を使用できるが、有機アルカリ水溶液を用いた方が焼成時にアルカリ成分を除去しやすいので好ましい。

【0091】有機アルカリとしては、一般的なアミン化合物を用いることができる。具体的には、テトラメチル

アンモニウムヒドロキサイド、トリメチルベンジルアンモニウムヒドロキサイド、モノエタノールアミン、ジエタノールアミンなどが挙げられる。アルカリ水溶液の濃度は通常0.01～10重量%、より好ましくは0.1～5重量%である。アルカリ濃度が低すぎると可溶部が除去されず、アルカリ濃度が高すぎると、パターン部を剥離させ、また非可溶部を腐食させるおそれがあり好ましくない。また、現像時の現像温度は、20～50℃で行うことが工程管理上好ましい。

【0092】次に焼成炉にて焼成を行う。焼成雰囲気や、温度はペーストや基板の種類によって異なるが、空气中、窒素、水素等の雰囲気中で焼成する。焼成炉としては、バッチ式の焼成炉やベルト式の連続型焼成炉を用いることができる。焼成温度は400～1000℃で行う。ガラス基板上にパターン加工する場合は、520～610℃の温度で10～60分間保持して焼成を行う。

【0093】また、以上の塗布や露光、現像、焼成の各工程中に、乾燥、予備反応の目的で、50～300℃加熱工程を導入しても良い。

【0094】

【実施例】以下に、本発明を実施例を用いて、具体的に説明する。ただし、本発明はこれに限定はされない。なお、実施例、比較例中の濃度(%)は特にことわらない限り重量%である。

【0095】実施例は、無機微粒子および有機成分からなる感光性ペーストを作成した。作成手順は、まず、有機成分の各成分を80℃に加熱しながら溶解し、その後、無機微粒子を添加し、混練機で混練することによってペーストを作成した。粘度は溶媒量によって調整した。溶媒量(γ-ブチラクトン)はペースト中に10～40%になるように調整した。

【0096】次に、30cm角のソーダガラス基板もしくは石英ガラス基板上に、スクリーン印刷法による複数回塗布によって、100μmの塗布厚みになるように塗布を行った後、80℃で30分乾燥した。

【0097】次に、488nm水冷アルゴンイオンレーザー(日本電気社製GLG3028)を用いて、走査露光を行った。パターンはピッチ300μm、線幅100μm、プラズマディスプレイにおけるストライプ状の隔壁パターン形成が可能になるように設定した。露光後、80℃で30分キュアを行った。その後、炭酸ナトリウムの1%水溶液に浸漬して、現像を行った。

【0098】さらに、得られたガラス基板を120℃で1時間乾燥した後、所定の温度で1時間焼成を行った。焼成により約20%程度の収縮が生じる。

【0099】評価は、パターン形状(線幅約80μm、高さ約80μm、ピッチ300μmがターゲット)を電子顕微鏡観察によって観察した。良好な形状が得られている場合は○、欠落などにより良好な形状が得られていない場合を×として評価を行った。

【0100】また、有機成分の屈折率は、ペースト中の有機成分だけを調整して、塗布および乾燥工程後に、エリプソメトリー法によって、25℃における488nmの波長の光に関して測定を行った。実施例に示すペースト組成は露光工程時（乾燥工程後）の組成である。乾燥前の組成は、溶媒である γ -ブチラクトンの量がペースト中に15%になっている以外は、表中の組成比であ

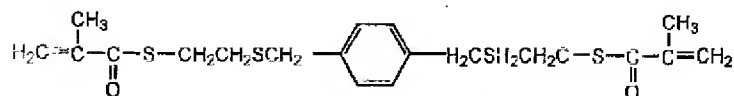
表1

	実施例1		実施例2	
感光性有機成分	2.3%		2.3%	
感光性モノマー	TMP TA	5%	TMP TA	5%
			BMEXS-MA	2%
感光性ポリマー	ポリマー1	10%	ポリマー1	8%
光重合開始剤	エリスロシン	2%	エリスロシン	2%
	IGC261	2%	IGC261	2%
	BMPS	1%	BMPS	1%
有機溶媒	γ -BL	3%	γ -BL	3%
屈折率	1.56		1.57	
無機微粒子	77%		77%	
組 成	SiO ₂	16%	SiO ₂	33%
	B ₂ O ₃	24%	B ₂ O ₃	7%
	Li ₂ O	7%	BaO	4%
	BaO	3%	Al ₂ O ₃	28%
	ZnO	17%	MgO	4%
	MgO	4%	CaO	4%
	CaO	3%	TiO ₂	2%
球形率	90個数%		92個数%	
	平均粒子径	4.1 μ m	平均粒子径	5.0 μ m
屈折率	1.58		1.58	
パターン特性	○		○	

表中の略称に関して、次に示す。

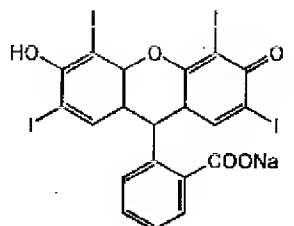
【0103】（ポリマー1の構造中の数字は、それぞれのモノマーの構成モル比を示す）

TMP TA : トリメチロールプロパントリアクリ



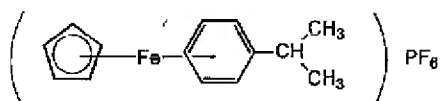
エリスロシン :

【化3】



IGC261 :

【化4】



る。

【0101】実施例1、2

表1に示す組成の感光性ペーストを用いて、パターン作成を行った。焼成は、560℃で行った。

【0102】

【表1】

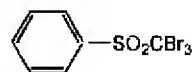
レート

BMEXS-MA :

【化2】

BMPS :

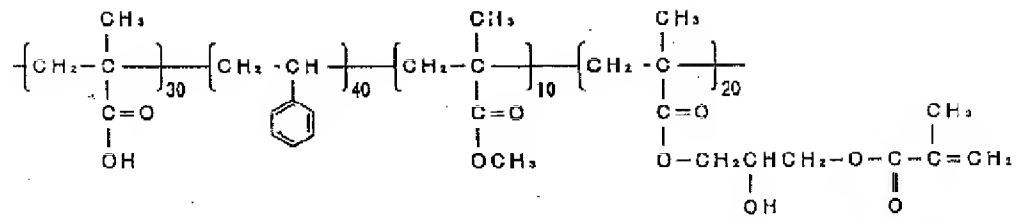
【化5】



γ -BL : γ -ブチラクトン

ポリマー1 :

【化6】



【0104】

【発明の効果】本発明の感光性ペーストによって、高アスペクト比かつ高精度のパターン加工が可能になる。これによって、ディスプレイ、回路材料等の厚膜、高精度

のパターン加工が可能になり、精細性の向上、工程の簡略化が可能になる。

【0105】特に、簡便に高精度のプラズマディスプレイパネルの隔壁を形成することができる。